

METHOD AND APPARATUS FOR INSPECTION OF ANTI-CLOUDING GLASS

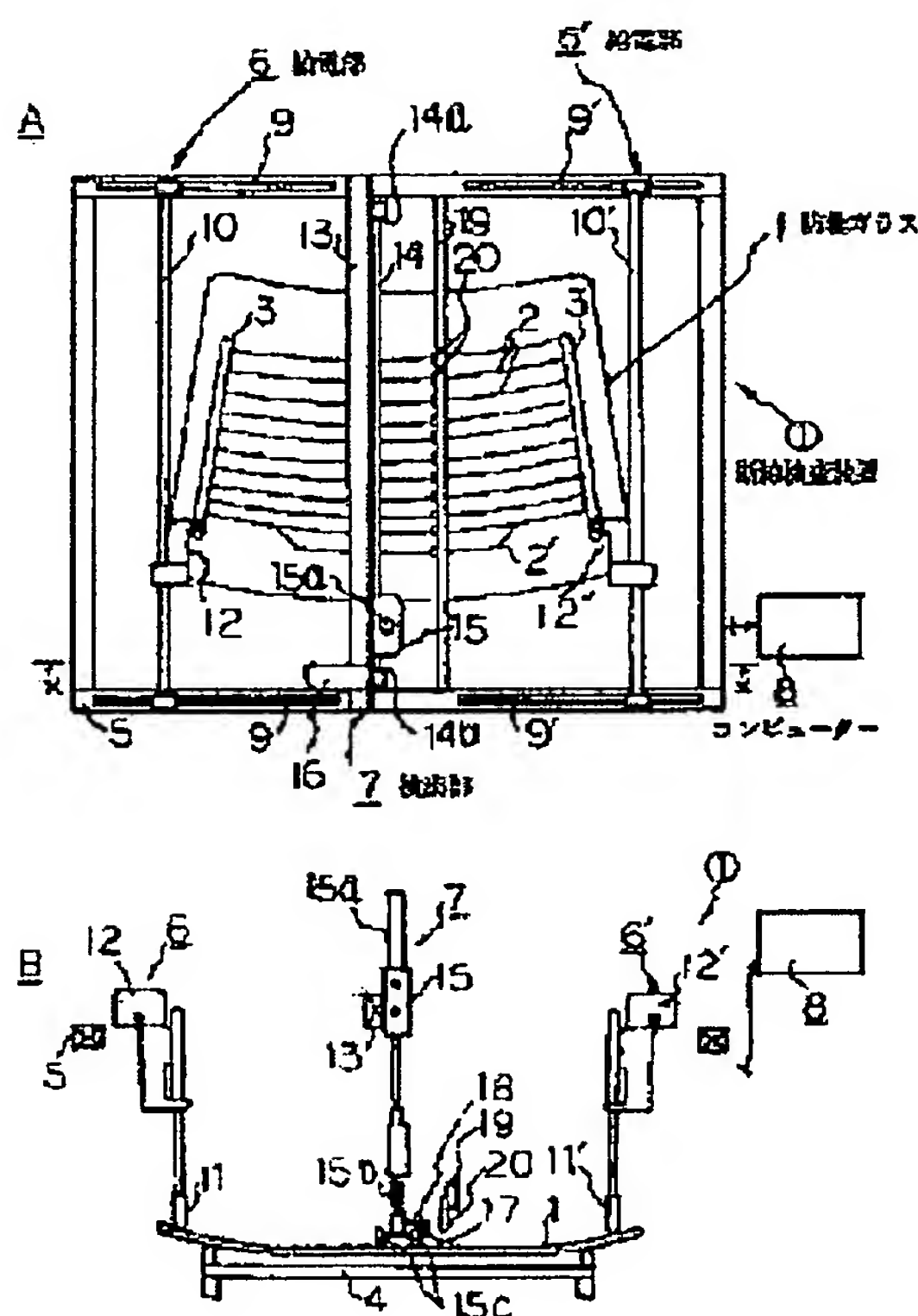
Patent number: JP7151810
Publication date: 1995-06-16
Inventor: HIDA MASAHIKO
Applicant: CENTRAL GLASS CO LTD
Classification:
- international: G01R31/02; G01R31/00; G01R31/02; G01R31/00;
(IPC1-7): G01R31/02; G01R31/00
- european:
Application number: JP19930298618 19931129
Priority number(s): JP19930298618 19931129

Report a data error here

Abstract of JP7151810

PURPOSE: To surely discriminate whether a disconnection exists or not even when a conductive filament is deformed by a method wherein a detection-head output maximum value at a detected filament position is compared with an output maximum value between filaments and filaments to which a voltage has been applied are counted and compared with the actual number of filaments.

CONSTITUTION: An anti-clouding glass 1 is positioned, electrode rods 11, 11' are brought into contact with terminal parts 3, 3', and a voltage is applied to filaments 2, 2'. A scanning means 15 receives the signal of a starting end 14a, it brings a roller 15c into contact with the glass 1, it drives a part 16 along a rod 14, it traverses the glass 1, and it finishes an operation at a terminating end 14b. During this time, a detection head 17 transmits an electromotive-force signal, and a photoelectric sensor 18 transmits a filament-position detection signal G. A computer 8 to which the signals have been input compares an electromotive-force maximum value α with an electromotive-force minimum value β between the filaments. It judges the filaments to be in continuity when $\alpha > \beta$, and it counts the number (n') of filaments in continuity. Then, it compares the actual number (n) of filaments detected by the sensor 18 with a counted value (n'). When (n) = (n'), it judges that the filaments are acceptable. When (n) not equal to (n'), it judges that a disconnection exists, and it judges the filaments are to be rejected.



JP7151810

P03CG-008US

Publication Title:

METHOD AND APPARATUS FOR INSPECTION OF ANTI-CLOUDING GLASS

Abstract:

Abstract of JP7151810

PURPOSE:To surely discriminate whether a disconnection exists or not even when a conductive filament is deformed by a method wherein a detection-head output maximum value at a detected filament position is compared with an output maximum value between filaments and filaments to which a voltage has been applied are counted and compared with the actual number of filaments.

CONSTITUTION:An anti-clouding glass 1 is positioned, electrode rods 11, 11' are brought into contact with terminal parts 3, 3', and a voltage is applied to filaments 2, 2'. A scanning means 15 receives the signal of a starting end 14a, it brings a roller 15c into contact with the glass 1, it drives a part 16 along a rod 14, it traverses the glass 1, and it finishes an operation at a terminating end 14b. During this time, a detection head 17 transmits an electromotive-force signal, and a photoelectric sensor 18 transmits a filament-position detection signal G. A computer 8 to which the signals have been input compares an electromotive-force maximum value α transmitting the signal G with an electromotive-force minimum value β between the filaments. It judges the filaments to be in continuity when $\alpha > \beta$, and it counts the number (n') of filaments in continuity. Then, it compares the actual number (n) of filaments detected by the sensor 18 with a counted value (n'). When (n) = (n'), it judges that the filaments are acceptable. When (n) not equal to (n'), it judges that a disconnection exists, and it judges the filaments are to be rejected.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-151810

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51)IntCl.⁶

G 0 1 R 31/02
31/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8606-2G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-298618

(22)出願日 平成5年(1993)11月29日

(71)出願人 000002200

セントラル硝子株式会社

山口県宇部市大字沖宇部5253番地

(72)発明者 陽田 正彦

三重県松阪市大町1521番地の2 セントラル硝子株式会社松阪工場内

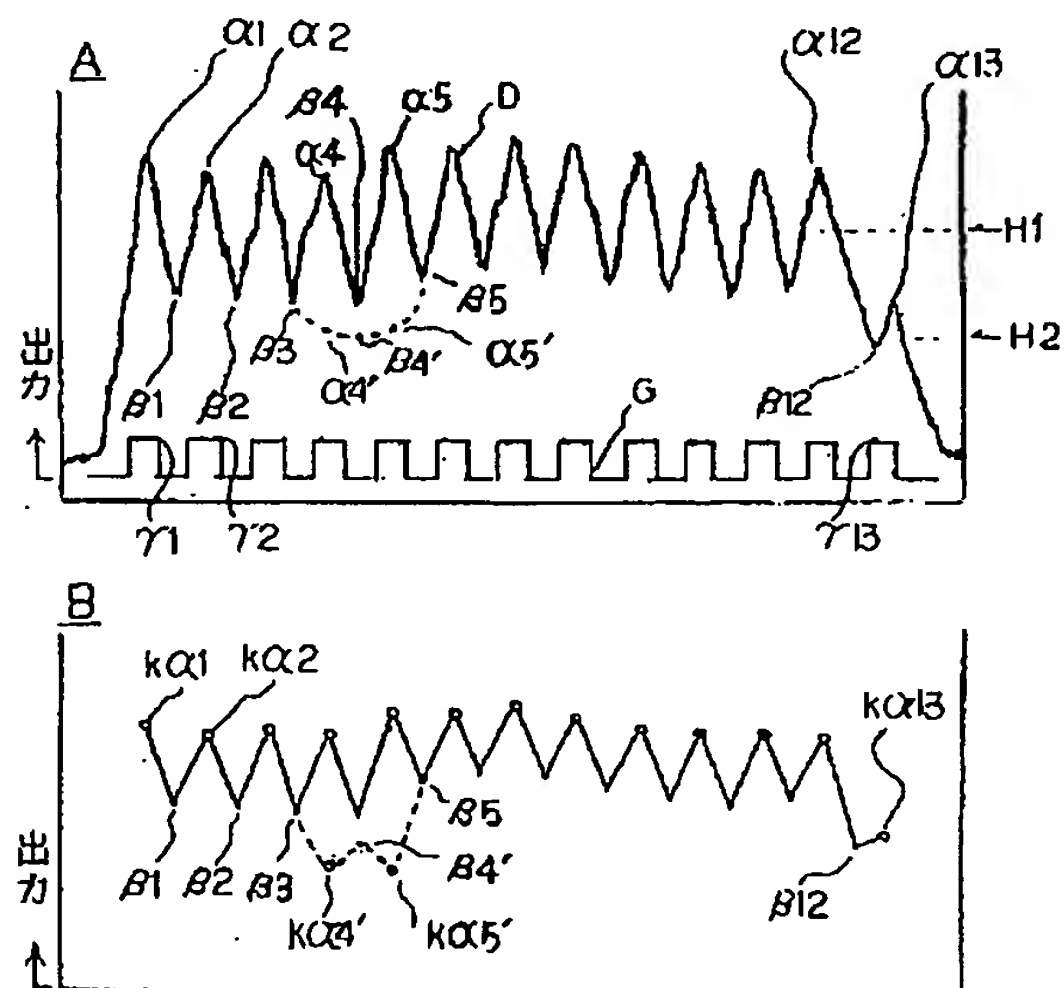
(74)代理人 弁理士 坂本 栄一

(54)【発明の名称】 防曇ガラスの断線検査方法およびその装置

(57)【要約】

【構成】 ガラス板面に多数の導電加熱線条をパターン形成した防曇ガラスにおける断線を検査する方法において、導電加熱線条に通電し、該各線条上を横切って、各線条への通電の際に生ずる電磁エネルギーを捕捉する検出ヘッドと、別に検出ヘッドが線条の上にあるときに検知信号を発するようにした線条位置検知センサーとを一体的に走査させ、これら発生した検出ヘッド出力、および線条位置検知信号を記憶系を経て制御系に入力し、線条位置検知センサーで検知した線条位置における検出ヘッド出力最大値 αn と、該線条の前または後の線条間における検出ヘッド出力最低値 βn または $\beta n-1$ とを比較することにより通電した線条を読出し計数するとともに、該計数値と前記線条位置検知センサーで検知した実線条数とを比較することにより断線の有無を判別する。

【効果】 加熱線条に変形パターンがある場合も断線の有無を的確に判別する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス板面に多数の導電加熱線条をパターン形成した防曇ガラスにおける断線を検査する方法において、導電加熱線条に通電し、該各線条上を横切って、各線条への通電の際に生ずる電磁エネルギーを捕捉する検出ヘッドと、別に検出ヘッドが線条の上にあるときに検知信号を発するようにした線条位置検知センサーとを一体的に走査させ、これら発生した検出ヘッド出力、および線条位置検知信号を記憶系を経て制御系に入力し、線条位置検知センサーで検知した線条位置における検出ヘッド出力最大値 α_n と、該線条の前または後の線条間における検出ヘッド出力最低値 β_n または β_{n-1} とを比較することにより通電した線条を読み出し計数するとともに、該計数値と前記線条位置検知センサーで検知した実線条数とを比較することにより断線の有無を判別するようにしたことを特徴とする防曇ガラスの断線検査方法。

【請求項2】 各線条位置における検出ヘッド出力最大値 α_n に $0.5 < k < 1$ の範囲で定数 k を乗じた値 $k\alpha_n$ と、該線条の前または後の線条間における出力最低値 β_n または β_{n-1} を比較するようにしたことを特徴とする請求項1記載の防曇ガラスの断線検査方法。

【請求項3】 請求項1ないし2記載の防曇ガラスの断線検査方法に基づく断線検査装置において、検査用電極と、検出ヘッドおよび線条位置検知センサーを担持し、通電した各線条上を横断する走査手段と、前記線条位置検知センサー信号および検出ヘッド出力信号を記憶する記憶系と、前記線条位置における検出ヘッド出力の最大値、あるいはこれに係数を乗じた値と、該線条の前または後の線条間における検出ヘッド出力最低値を比較することにより通電した線条を読み出し計数する検出・計数回路、前記線条位置検知センサーで検知した線条の実数と比較して断線の有無を判別する比較・判別回路を有する制御系からなることを特徴とする防曇ガラスの断線検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両用窓等に多用される防曇ガラスにおける加熱線条の断線の有無を判別する方法およびその装置であって、殊にハイマウントストップランプを設けた防曇ガラス、ワイパー付設部を配した防曇ガラス、あるいはガラスに付着、氷結したワイパーブレード等の解氷、融氷ガラス等、加熱線条パターンが変形パターンである場合の断線の有無を的確に判別する方法、およびその装置に関する。

【0002】

【従来技術とその問題点】 本出願人の発明にかかる特願平5-35427号には、導電加熱線条をパターン形成した防曇ガラスにおける断線の有無、および断線位置を検査するにあたり、導電加熱線条に通電し、該各線条上を横切って、通電の際に生ずる電磁エネルギーを捕捉する検

出ヘッドと、別に検出ヘッドが線条の上にあるときに検出信号を発する線条位置検出センサーとを一体的に走査させ、これら発生した検出ヘッド出力、および線条位置検出信号をコンピュータの記憶部を経て制御部に入力し、前記検出ヘッド出力を予め調整設定し記憶したスライスレベル（閾値）と比較して通電した線条数を計数し、該計数値と、線条位置検出センサーで検出した実線条数とを対比し、断線有無を判定し表示するようにした防曇ガラスにおける断線検査方法およびその装置を提唱した。

【0003】 上記提唱技術は、通常の加熱線条を配した防曇ガラスの断線の有無を判別するうえでは確実にできわめて有効である。しかしハイマウントストップランプを設けた防曇ガラス、ワイパー付設部を配した防曇ガラス等、加熱線条パターンが変形パターンであるような場合は、一律なスライスレベル（閾値）を設定しても通電した線条の検出出力が小さくて閾値を越えられず、あるいは閾値を小さく採ると線条間最低値も閾値を越え、いずれにしても通電した線条の計数に適正を欠き、不良品と判別され易いという不具合がある。

【0004】 本発明は前記不具合を解消し、導電線条が前記した如く変形した場合でも確実に断線の有無を判別できる防曇ガラスの断線検査方法およびその装置を提供するものである。

【0005】

【問題点を解決するための手段】 本発明は、ガラス板面に多数の導電加熱線条をパターン形成した防曇ガラスにおける断線を検査する方法において、導電加熱線条に通電し、該各線条上を横切って、各線条への通電の際に生ずる電磁エネルギーを捕捉する検出ヘッドと、別に検出ヘッドが線条の上にあるときに検知信号を発するようにした線条位置検知センサーとを一体的に走査させ、これら発生した検出ヘッド出力、および線条位置検知信号を記憶系を経て制御系に入力し、線条位置検知センサーで検知した線条位置における検出ヘッド出力最大値 α_n と、該線条の前または後の線条間における検出ヘッド出力最低値 β_n または β_{n-1} とを比較することにより通電した線条を読み出し計数するとともに、該計数値と前記線条位置検知センサーで検知した実線条数とを比較することにより断線の有無を判別するようにしたこと、さらに各線条位置における検出ヘッド出力最大値 α_n に $0.5 < k < 1$ の範囲で係数 k を乗じた値 $k\alpha_n$ と、該線条の前または後の線条間における出力最低値 β_n または β_{n-1} を比較するようにしたこと、上記防曇ガラスの断線検査方法に基づく断線検査装置において、検査用電極と、検出ヘッドおよび線条位置検知センサーを担持し、通電した各線条上を横断する走査手段と、前記線条位置検知センサー信号および検出ヘッド出力信号を記憶する記憶系と、前記線条位置における検出ヘッド出力の最大値、あるいはこれに係数を乗じた値と、該線条の前または後の

線条間における検出ヘッド出力最低値を比較することにより通電した線条を読出し計数する検出・計数回路、前記線条位置検知センサーで検知した線条の実数と比較して断線の有無を判別する比較・判別回路を有する制御系からなること、から構成される。

【0006】

【実施例】以下本発明を実施の一例に基づき説明する。添付図面において図1Aは本発明の概略平面図、図1Bは図1AのX-X視部分概略正面図、図2はコンピューターにおける処理経路を示す概略経路図、図3は変形線条パターンを形成した防曇ガラスの例、図4Aは図3の防曇ガラスに検出ヘッドを走査させたときの出力の変化状態、および線条位置検知センサーによる信号を図示したグラフ、図4Bは図4Aにおける検出（起電力）出力最大値 αn に係数 k を乗じたときの $k\alpha n$ と検出（起電力）出力最低値 βn を対比したグラフである。

【0007】〔装置の説明〕装置のハードウェア自体は前記した本出願人の発明にかかる特願平5-35427号で提唱した技術とほぼ同一である。図1AおよびBに示す防曇ガラス1には予め導電加熱線条2およびその変形線条2'と該線条2、2'に給電するためのターミナル部3、3'が形成される。該防曇ガラス1は所定の製造工程を経て断線検査装置①に搬入される。

【0008】断線検査装置①は架台5に配置した給電部6、6'および検出部7と、検出部7からの出力信号を記憶し、制御し、断線の有無を判別するコンピューター8からなる。

【0009】給電部6、6'は、夫々架台5上のレール9、9'および9'、9'と、これらレール9、9'および9'、9'に架渡し、両端部が該レールを嵌挿し摺動可能なシャフト10、10'と、各シャフト10、10'を嵌挿し滑動する各電極棒担持具12、12'とからなり、電極棒担持具12、12'は夫々電極棒11、11'を昇降駆動可能に担持し、かつ予め電極棒11、11'の向きを各種角度に調整できるようにする。

【0010】なお、前記給電部6、6'において、シャフト10のレール9、9'に沿っての移動、シャフト10'のレール9'、9'に沿っての移動、および各電極棒担持具12、12'のシャフト10、10'に沿っての移動は、図示しない公知の適宜技術手段により移動調整可能とする。

【0011】検出部7は架台5に架渡した横杆13と、該横杆13に付設したロッド14と、ロッド14に沿って防曇ガラス1上を横断し走行する走査手段15と、走査手段15の駆動モーター16と、走査手段15に担持され、通電した線条の電磁エネルギーを捕捉し、例えばサーチコイルを内蔵し起電力すなわち連続電圧信号を発する検出ヘッド17、および線条位置検知センサー、例えば投光部および受光部からなり受光により出力信号を発する光電センサー18を備える。

【0012】ロッド14には夫々始端LS（リミットスイッ

チ)14a、終端LS（リミットスイッチ)14bが配置され、別に架台5に架渡した屈折杆19における水平杆部に、予め防曇ガラスの線条2、2'に対応してその直上に位置するようにした反射片20を着脱、移動可能に配置せしめる。

【0013】さらに走査手段15には、昇降用シリンダー15a、そのシャフトに連設し、スプリングを備えて伸縮可能であって、検出ヘッド17および光電センサー18を擁する支持具15b、防曇ガラス1の表面に接して転動し、走行する有機高分子製のローラー15cを具備する。

【0014】コンピューター8は、図2に示すように記憶系A、制御系Bを具備し、あるいは更に表示部Cを付設する。検出ヘッド17からの起電力信号Dは、増幅回路Eを経てI/OインターフェイスFを介して記憶系Aに入力され、同様に光電センサー18からの検知信号GはI/OインターフェイスFを介して記憶系Aに入力される。

【0015】これら検出ヘッドからの起電力（増幅）信号D、光電センサーからの線条位置検知信号Gは制御系Bの検出・計数回路B1において、線条位置信号Gが線条を検知した際の起電力最大値 αn と、その前後の線条間における起電力最低値 βn （または $\beta n-1$ ）とが比較され、 $\alpha n > \beta n$ （または $\beta n-1$ ）であれば導通が判定されるとともに導通線条の数 n' が計数される。比較・判定回路B2においては、前記計数した導通線条の数 n' と線条位置検知信号Gで検知した実線条の数 n が比較され、一致（合格）、不一致（断線有り）が判別される。

【0016】Jは始端LS 14aからの信号、Kは終端LS 14bからの信号であり、シーケンサーIに入力され、さらにI/OインターフェイスFを介してコンピューター8における制御系各回路B1～B2の入、出力指令を発する。なおシーケンサーIは、別に断線不良判定の信号を受けて、例えば警報発生指示、あるいは不合格のスタンピングの指示Lを発したり、防曇ガラス1の搬入、搬出に際する稼働・停止の指示Mを指令するものである。

【0017】〔動作手順〕本装置の動作は以下の手順による。すなわち、防曇ガラス1は搬送台車4の所定位置に載置した状態で図示しない適宜搬送手段例えば牽引チェーンにより移送され、検査位置に達すると図示しないセンサー例えば光電センサーあるいは近接センサーにより停止し、さらに両サイドからのプッシャー（図示せず）により精密に位置決めされる。

【0018】次いで、給電部6、6'における夫々のシャフト10、10'と、各シャフト10、10'に摺動可能に支持された各電極棒担持具12、12'を移動させ、夫々電極棒11、11'を防曇ガラス1のターミナル部3、3'の直上に位置せしめ、さらに電極棒11、11'を降下し、前記ターミナル部3、3'に当接させ、図示しない交流電源よりターミナル部を介し各線条2、2'に商用周波数50ないし60ヘルツで約十数ボルトの電圧を印加する。

【0019】検出部7における走査手段15は、始端LS 1

4aの信号を受け、昇降用シリンダー15aによりローラー15cを防曇ガラス1上に接触させ、駆動モーター16の駆動によりロッド14に沿って防曇ガラス1上を横断し、走査手段15に担持された起電力すなわち連続出力信号を発する検出ヘッド17、および投光部および受光部からなり、受光により検知信号を発する光電センサー18（光は予め配置された反射片20により反射され受光部に戻る）が作動し、漸次コンピューター8の記憶部Aに入力され、走査手段15は終端LSに達すると動作を終了する。

【0020】前記したように検出ヘッド17からの起電力信号Dは、増幅回路Eを経てI/OインターフェイスFを介してコンピューター8の記憶回路Aに、同様に光電センサー18からの線条位置検出信号GはI/OインターフェイスFを介して記憶系Aに入力される。

【0021】さらに前記したように記憶系Aからの起電力（増幅）信号D、線条位置検知信号Gは制御系Bにおける検出・計数回路B1に入力される。検出・計数回路B1において、線条位置検知信号Gを発した際の起電力最大値 α_n と、線条間の起電力最低値 β_n （または β_{n-1} ）が比較されるとともに、 $\alpha_n > \beta_n$ （または β_{n-1} ）であれば線条の導通が判定され、それら導通線条本数 n' を計数する。

【0022】加えて比較・判別回路B2により光電センサーで検出した実線条数 n と、前記導通線条計数値 n' が比較され、 $n = n'$ であれば合格、 $n \neq n'$ であれば断線線条の存在が識別され不合格となる。この結果はいずれにおいても表示部C（画像および／またはプリンター）に入力されるとともに、不合格の場合はその出力がI/OインターフェイスFを介してシーケンサーIに入力され、さらに図示しないが例えば警報発生装置あるいは防曇ガラス1への不合格マーカーLに入力され、処理される。

【0023】なお実線条数 n は同種の防曇ガラスを検査する限りにおいては同一であるので、予め比較・判別回路B2に設定入力しておくこともできるのはいうまでもない。

【0024】〔検出システム〕図3は自動車用後部窓ガラスにおける、窓部に停止等の表示をできるようにした（ハイマウントストップランプ）防曇ガラス1の一例であり、2が導電加熱線条、2'が変形パターンの導電加熱線条、3、3がターミナル部、Vが停止等の表示部をあらわす。なおUは線条上を横切って走査すべき検出ヘッドの走行ラインを示した。

【0025】図4Aは図3に示す防曇ガラス1に検出ヘッドを走査させたときの検出ヘッドからの起電力信号（増幅信号）の波形D、光電センサーからの線条位置検知信号による表示波形Gをあらわしたグラフで、線条（2、2'）上の最大起電力値は、 α_1 、 α_2 、―― α_{12} および α_{13} （ α_{13} は分岐線条2'の起電力値を示す）で、線条間最低起電力値は β_1 、 β_2 、―― β_{12} で示される。また、線条位置信号で検知した信号Gは $\gamma_1 \sim \gamma_{13}$ で示

される。

【0026】検出・計数回路B2においては、図示 γ_1 のごとく線条位置信号Gを発した際、起電力信号Dの検出動作により α_1 を頂点とする山形を呈し、その最大値（極大値） α_1 が読出され、さらに線条位置信号 γ_1 を検知後、次の線条位置信号 γ_2 を発する間、すなわち検出ヘッドが線条から離隔する間（線条間）は、起電力が検出されず β_2 を底点とする谷型を呈し、その最低値（極小値） β_2 が読出され、以後同様な操作が繰り返されこれら、 α_n と β_n （または β_{n-1} ）が比較される。

【0027】仮に本出願人の発明にかかる特願平5-35427号の提唱技術に示すように閾値Hで断線を検出しようとするれば、 $\alpha_1 \sim \alpha_{12}$ までであれば破線H1で示す閾値を設定することにより、該閾値を越えた数12が検出、計数され、線条位置検知信号で検知した実線条数12と合致し断線なしと判別される。また断線 α_4' 、 α_5' があればそれが計数されず、計数10となるので断線の存在が判る。しかし分岐線条 α_{13} が存在する場合は、前記閾値H1では該線条 α_{13} は検出できない。また前記閾値H1に換え閾値H2を設定すれば α_{13} は検出されるが、断線部 α_4' 、 α_5' も閾値を越えるため導通線として検出されるという不具合がある。

【0028】先述の本発明における起電力最大値と最低値を比較する方式においては、

(1) 最大値 α_n と次の最低値 β_n を比較し、 $\alpha_n > \beta_n$ であれば検出、計数し、 $\alpha_n \leq \beta_n$ であれば検出せず、または最大値 α_n と手前の最低値 β_{n-1} を比較し、 $\alpha_n > \beta_{n-1}$ であれば検出、計数し、 $\alpha_n \leq \beta_{n-1}$ であれば検出せず、それら検出（導通）線条 n' と、実線条数 n を比較する、

【0029】(2) 最大値 α_n と前後の最低値 β_{n-1} および β_n を比較し、 $\alpha_n > \beta_{n-1}$ かつ $\alpha_n > \beta_n$ であれば検出、計数し、 $\alpha_n \leq \beta_{n-1}$ または $\alpha_n \leq \beta_n$ であれば検出せず、それら検出（導通）線条 n' と、実線条数 n を比較する、（ただしいずれのケースにおいても最初の線条 α_1 に対しては β_1 を比較対象とし、最後の線条 α_n に対してはその手前の β_n を比較対象とする等の適宜の条件設定をする）等の適宜の方式が採れる。

【0030】仮に図4Aにおいて α_4' 、 α_5' の断線がある場合、(1)の $\alpha_n : \beta_n$ 比較方式では $\alpha_5' \leq \beta_5$ であって断線が判定されるが、 $\alpha_4' > \beta_4'$ となり導通と誤認され、 $\alpha_n : \beta_{n-1}$ 比較方式では $\alpha_4' \leq \beta_3$ であって断線が判定されるが、 $\alpha_5' > \beta_4'$ となり導通と誤認される恐れがある。しかし少なくとも断線の存在が判定され、合否の判別ができる。

【0031】(2)の方式では $\alpha_5' \leq \beta_5$ により、また $\alpha_4' \leq \beta_3$ により、ともに断線と判定され、合否判別は勿論、断線線条数も明確になるという利点を有する。

【0032】あるいは別の判別方式としては、予め α_n に $0.5 < k < 1.0$ の範囲で適宜係数 k を乗ずる方式が推

獎できる。kは予め同一パターンの防曇ガラスについて予備試験し、起電力波形を把握したうえで適宜設定する。

【0033】図4Bは図4Aにおける α_n に対する係数 $k=0.8$ とし、 $k\alpha_1 \sim k\alpha_{13}$ と $\beta_1 \sim \beta_{12}$ を対比したグラフを示したもので $K\alpha_n$ は隣接の β_n および β_{n-1} を上回り、他方 $K\alpha_{4'}$ は β_3 および $\beta_{4'}$ を、 $K\alpha_{5'}$ は $\beta_{4'}$ および β_5 を下回っているのが明らかで断線線条が確実に判定でき、特に断線線条が前後多数連なった場合でも同様に判定できる。

【0034】なお、断線位置は前記結果をディスプレイ画面または印刷により表示するようにすればよく、それにより断線原因を追求する一助とすることができる。

【0035】本実施例においてはコンピューターによる検出システムを例示したが、シーケンサーで各段階の制御動作、手順を読み込ませることにより、簡単な装置で容易に検査判別ができるものである。

【0036】さらに、本実施例では防曇ガラスについて例示したが、導電加熱線条を有するガラス、例えば融氷ガラス等においても有効に検査できることはいうまでもない。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、加熱線条に変形パターンがある場合も断線の有無を迅速的確に判別することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1Aは本発明の概略平面図、図1Bは図1AのX-X視部分概略正面図である。

【図2】コンピューターにおける処理経路を示す概略経路図ある。

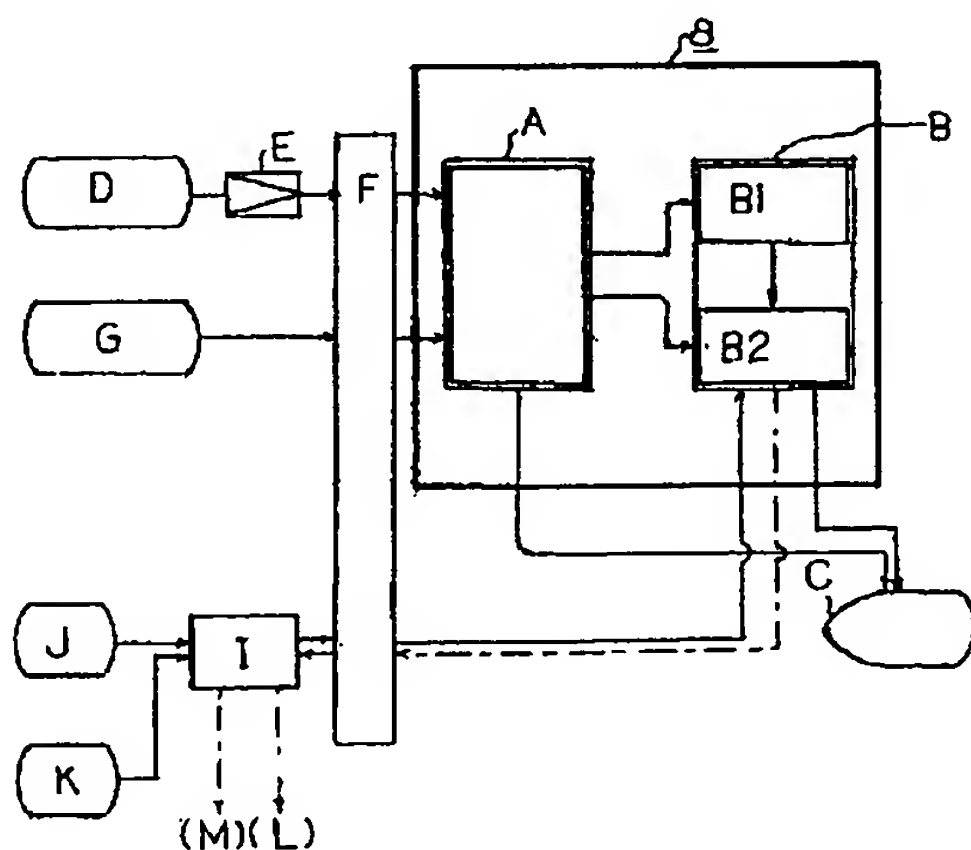
【図3】防曇ガラスにおける導電加熱線条を例示した平面図である。

【図4】図4Aは検出ヘッドを走査させたときの出力(起電力)の変化状態および線条位置信号を表示したグラフ、図4Bは図4Aにおける起電力最大値 α_n に係数kを乗じたときの $k\alpha_n$ と起電力最低値 β_n を対比したグラフである。

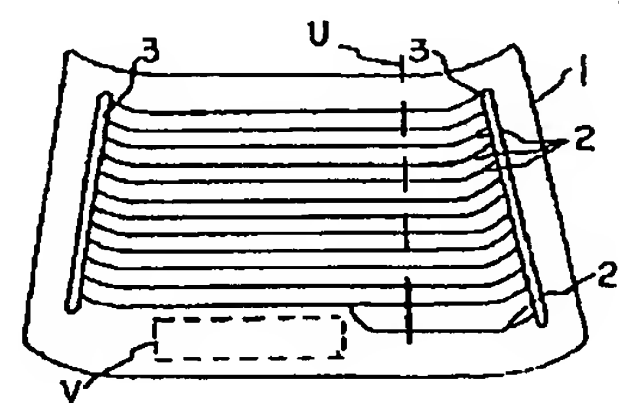
【符号の説明】

- ① — 断線検査装置
- 1 — 防曇ガラス
- 2 — 導電加熱線条
- 3、3' — ターミナル部
- 6、6' — 給電部
- 7 — 検出部
- 8 — コンピューター
- 11、11' — 電極棒
- 12、12' — 電極棒担持具
- 15 — 走査手段
- 17 — 検出ヘッド
- 18 — 光電センサー

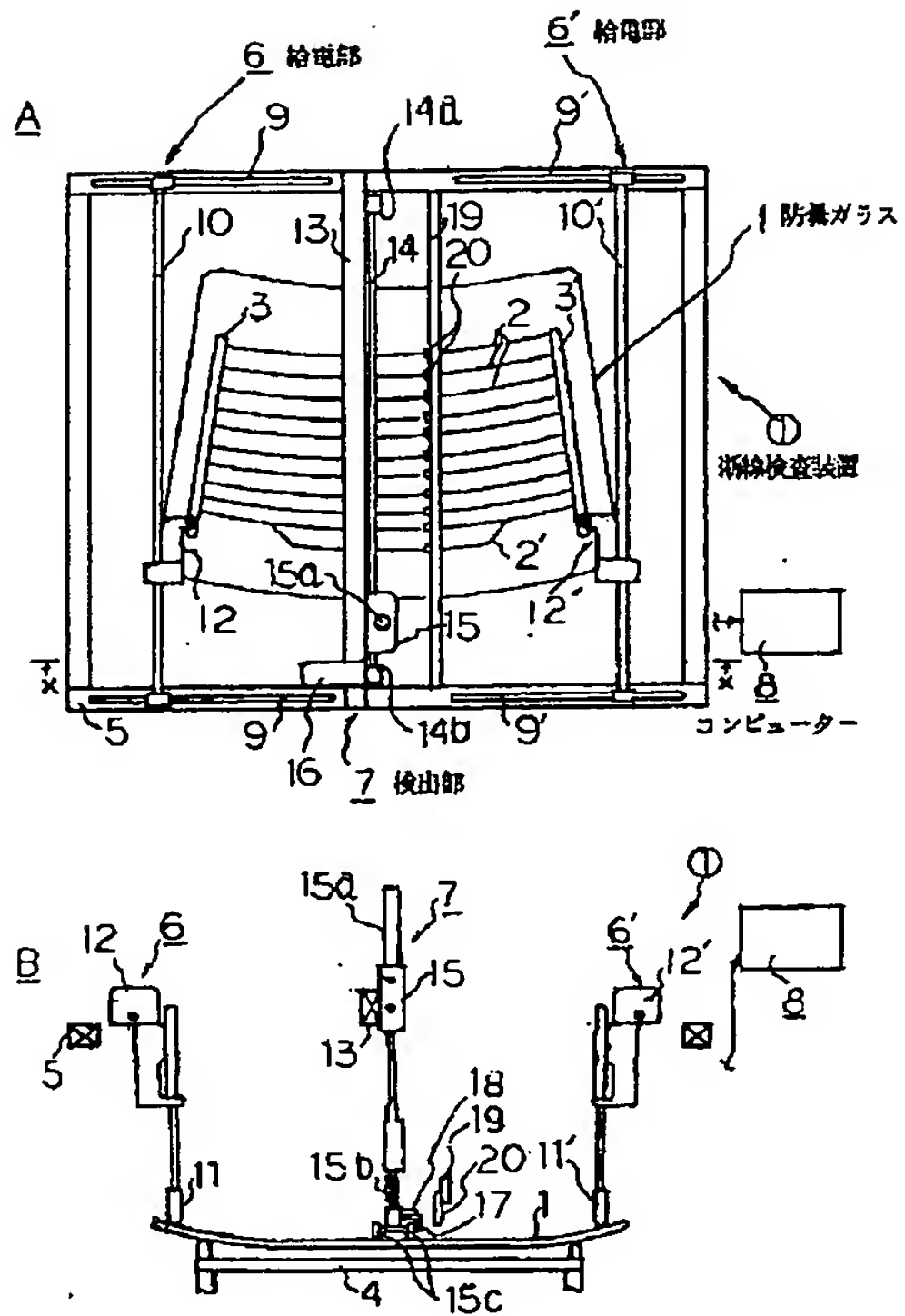
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

